

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 7月 9日
Date of Application:

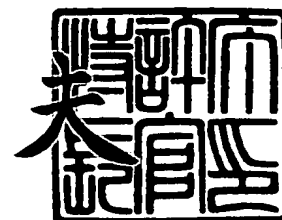
出願番号 特願2003-194211
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-194211]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年12月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3105601

【書類名】 特許願

【整理番号】 2913050271

【提出日】 平成15年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/44

【発明者】

【住所又は居所】 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニック
コミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 濱野 敬史

【発明者】

【住所又は居所】 福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニック
コミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 行徳 明

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた露光装置および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて前記導波路に入射し、前記光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、前記陽極と前記陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層と、を有し、

前記発光層の厚さを前記電極の厚さよりも厚くしたことを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて前記導波路に入射し、前記光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、前記陽極に近い側の発光層に電子を注入し、前記陰極に近い側の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、前記電荷発生層を介して複数の発光領域を有する発光層と、を有することを特徴とする露光装置。

【請求項 3】 前記電荷発生層のイオン化ポテンシャルは前記陰極に近い側の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高いことを特徴とする請求項 2 記載の露光装置。

【請求項 4】 前記電荷発生層の電子親和力は前記陽極に近い側の発光層の電子親和力よりも低いことを特徴とする請求項 2、3 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 5】 前記陽極に近い側の発光層の電子親和力と前記電荷発生層との電位差及び、前記陰極に近い側の発光層のイオン化ポテンシャルとの前記電荷発生

層との電位差を、 0.6 eV 以下に設定したことを特徴とする請求項 2～4 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 6】前記電荷発生層は、少なくとも前記陽極に近い側の発光層側に位置する第 1 の電荷発生層および前記陰極に近い側の発光層側に位置する第 2 の電荷発生層を有し、

前記第 1 の電荷発生層を前記第 2 の電荷発生層よりも低い電子親和力に設定し、前記第 2 の電荷発生層を前記第 1 の電荷発生層よりも高いイオン化ポテンシャルに設定したことを特徴とする請求項 2～5 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 7】最初に成膜される電荷発生層は抵抗加熱により形成されることを特徴とする請求項 6 記載の露光装置。

【請求項 8】前記電荷発生層は誘電体からなり、当該電荷発生層の比誘電率は前記陽極に近い側の発光層および前記陰極に近い側の発光層の比誘電率以上であることを特徴とする請求項 2～7 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 9】前記陽極に近い側の発光層および前記陰極に近い側の発光層は相互に同一の部材により構成されていることを特徴とする請求項 2～8 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 10】基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて前記導波路に入射し、前記光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である複数の陽極と、前記陽極と交互に配置され、電子を注入する電極である複数の陰極と、前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、陽極と陰極により規定される発光領域を有する複数の発光層と、を有することを特徴とする露光装置。

【請求項 11】前記発光層は相互に同一の部材により構成されていることを特徴とする請求項 10 記載の露光装置。

【請求項 12】最初に形成される前記電極と次に形成される前記電極との間に位置する前記発光層を含む層は高分子からなることを特徴とする請求項 10 また

は 11 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 13】基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて前記導波路に入射し、前記光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、前記陽極と前記陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層と、を有し、

前記発光層を少なくとも塗布により成膜できる材料で形成することを特徴とする露光装置。

【請求項 14】基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて前記導波路に入射し、前記光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、前記陽極と前記陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層と、を有し、

前記基板と、前記基板上に形成される電極により形成される段差を、前記発光層の厚さ以下とすることを特徴とする露光装置。

【請求項 15】前記発光層を含む層は高分子からなることを特徴とする請求項 14 記載の露光装置。

【請求項 16】前記導波路は前記基板と一体化されていることを特徴とする請求項 1～15 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 17】前記導波路は、それぞれの画素毎に主走査方向に光学的に分離された複数本が相互に平行に配列されていることを特徴とする請求項 1～16 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 18】前記導波路は、所定の屈折率を有するコア、および前記コアの外周に形成されて当該コアよりも小さな屈折率を有するクラッドから構成されていることを特徴とする請求項 1～17 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 19】前記コアは、前記発光層よりも小さな屈折率を有することを特徴とする請求項 18 記載の露光装置。

【請求項 20】前記コアの屈折率は、前記発光層の屈折率から 0.3 引いた値よりも大きいことを特徴とする請求項 18 記載の露光装置。

【請求項 21】相互に隣接する前記導波路の間には遮光層または反射層が設けられていることを特徴とする請求項 1～20 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 22】前記光取り出し面は画素形状に対応した形状であることを特徴とする請求項 1～21 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 23】前記導波路には、前記発光層から前記導波路に入射した光の角度を変換して前記光取り出し面に導く角度変換部が形成されていることを特徴とする請求項 1～22 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 24】前記角度変換部は、副走査以外の方向の光を前記光取り出し面に導くことを特徴とする請求項 23 記載の露光装置。

【請求項 25】前記角度変換部は、主走査および副走査のいずれにも直交する方向に対する角度変換を行い、前記光取り出し面に導くことを特徴とする請求項 23 または 24 記載の露光装置。

【請求項 26】前記角度変換部は前記発光層と反対側に位置する前記コアと前記クラッドとの界面に形成されていることを特徴とする請求項 23～25 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 27】前記光取り出し面に対向する面および前記発光層と反対側に位置する前記導波路の面の少なくとも何れかの面には反射層が形成されていることを特徴とする請求項 1～26 の何れか一項に記載の露光装置。

【請求項 28】前記光取り出し面には、前記光取り出し面から出射される光の拡散を抑制する拡散抑制手段が形成されていることを特徴とする請求項 1～27 の何れか一項に記載の露光装置。

【請求項 29】前記光取り出し面から出射された光は正立等倍で感光体に結像することを特徴とする請求項 1～28 の何れか一項に記載の露光装置。

【請求項 30】有機エレクトロルミネッセンス素子は交流電流、交流電圧またはパルス波で駆動されることを特徴とする請求項 1～29 いずれか 1 記載の露光

装置。

【請求項 31】有機エレクトロルミネッセンス素子は、非発光時に前記陽極と前記陰極との間に負電圧が印加されることを特徴とする請求項 1～30 いずれか 1 記載の露光装置。

【請求項 32】請求項 1～31 の何れか 1 記載の露光装置と、前記露光装置により静電潜像が形成される感光体とを有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた露光装置および画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エレクトロルミネッセンス素子とは、固体蛍光性物質の電界発光を利用した発光デバイスであり、現在無機系材料を発光体として用いた無機エレクトロルミネッセンス素子が実用化され、液晶ディスプレイのバックライトやフラットディスプレイ等への応用展開が一部で図られている。しかし、無機エレクトロルミネッセンス素子は発光させるために必要な電圧が 100V 以上と高く、しかも青色発光が難しいため、RGB の三原色によるフルカラー化が困難である。また、無機エレクトロルミネッセンス素子は、発光体として用いる材料の屈折率が非常に大きいため、界面での全反射等の影響を強く受け、実際の発光に対する空気中への光の取り出し効率が 10～20% 程度と低く高効率化が困難である。

【0003】

一方、有機材料を用いたエレクトロルミネッセンス素子に関する研究も古くから注目され、様々な検討が行われてきたが、発光効率が非常に悪いことから本格的な実用化研究へは進展しなかった。

【0004】

しかし、（非特許文献 1）に開示されているように、1987 年にコダック社の C. W. Tang らにより、有機材料を正孔輸送層と発光層の 2 層に分けた機

能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子が提案され、10 V以下の低電圧にもかかわらず1000 cd/m²以上の高い発光輝度が得られることが明らかとなった。

【0005】

これ以降、有機エレクトロルミネッセンス素子が俄然注目され始め、現在も同様な機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子についての研究が盛んに行われており、特に有機エレクトロルミネッセンス素子の実用化のためには不可欠である高効率化・長寿命化についても十分検討がなされており、近年、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いたディスプレイ等が実現されている。

【0006】

ここで、電子写真技術による画像形成装置には、一様に所定の電位に帯電した感光体に画像データに応じた露光光を照射してこの感光体上に静電潜像を書き込むための露光装置が設けられている。そして、露光装置における従来の露光方式としては、レーザビーム方式やLEDアレイ方式が中心となっている。

【0007】

露光方式がレーザビームの場合には、ポリゴンミラーやレンズ等の光学部品の占有スペースが大きく、装置の小型化を図ることが難しい。また、LEDアレイの場合には、基板が高価なために、装置のコストダウンを図ることが難しい。

【0008】

そして、前述した有機エレクトロルミネッセンス素子をプリンタの光源として用いれば、これらの問題を解決することができる。しかしながら、有機エレクトロルミネッセンス素子は発光量に応じて発光効率が低下する長期安定性に関する課題があるため、明るい露光光を長時間照射することは困難である。そこで、導波路などの光学系を用いることによれば、長寿命で明るい露光装置を実現することができる。なお、有機エレクトロルミネッセンス素子の素子構造については、(特許文献1)や(特許文献2)などで開示されているものがある。

【0009】

【非特許文献1】

タン (C. W. Tang)、ヴァンスリク (S. A. Vanslyke),
「アプライドフィジックスレター (Appl. Phys. Lett)」(米国)
、第51巻、1987年、p. 913

【特許文献1】

米国特許第5917280号明細書

【特許文献2】

米国特許第5932895号明細書

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、導波路のような光学系と有機エレクトロルミネッセンス素子とを用いた露光装置は、従来の有機エレクトロルミネッセンス素子からなる露光装置と比べて、発光層の面積が大きいといった特徴がある。そのため、発光層の面積に比例して、発光層内における異物等を原因として発生する、発光層内の陽極と陰極との短絡の可能性が高くなるといった、従来の有機エレクトロルミネッセンス素子からなる露光装置では問題とならなかった素子の長期安定性に関わる課題が生じる。

【0011】

また、導波路のような光学系と有機エレクトロルミネッセンス素子とを用いた露光装置においては、単に発光層の面積が大きいだけでなく、発光層の形状が導波路形状と同様に細長い形状となるため、同じ面積の発光層と比較しても発光層を形成する周囲の辺の長さの合計が長くなる。この周囲の辺が長いということは、これらの辺を形成する陽極や陰極により形成される段差が多いことを示しており、これらの段差を原因として発生する、発光層端部の陽極と陰極との短絡の可能性が高くなるといった、素子の長期安定性に関わる課題が生じる。

【0012】

そこで、本発明は、導波路のような光学系を用いることによる小型で明るく長寿命といった特徴を損なうことなく、長期安定性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた露光装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層、を有し、発光層の厚さを電極の厚さよりも厚くしたものである。

【0014】

このように、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層の厚さを電極の厚さより厚くしているので、発光層における短絡の可能性が低くなる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。これにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0015】

また、この課題を解決するために、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、陽極に近い側の発光層に電子を注入し、陰極に近い側の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、電荷発生層を介して複数の発光領域を有する発光層と、を有するようにしたものである。

【0016】

このように、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層を複数の発光層で形成することにより、発光効率が良い状態で発光層の厚さを厚くしているので、発

光層における短絡の可能性が低くなるとともに、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になる。また、発光層への正孔注入効率や電子注入効率が高まることから、発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができる明るい露光装置を実現することができる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。これにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0017】

さらに、この課題を解決するために、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも正孔を注入する電極である複数の陽極と、陽極と交互に配置され、電子を注入する電極である複数の陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、陽極と陰極により規定される発光領域を有する複数の発光層と、を有するようにしたものである。

【0018】

このように、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層を複数の発光層で形成することにより、発光効率が良い状態で発光層の厚さを厚くしているので、発光層における短絡の可能性が低くなるとともに、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になる。また、発光層への正孔注入効率や電子注入効率が高まることから、発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができる明るい露光装置を実現することができる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。これによ

り、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0019】

さらに、この課題を解決するために、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層、を有し、発光層を少なくとも塗布により成膜できる材料で形成するようにしたものである。

【0020】

このように、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層を塗布により成膜できるため、容易に発光層の厚さを厚くすることができるので、発光層における短絡の可能性が低くなる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。これにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0021】

さらに、この課題を解決するために、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層、を有し、基板と、基板上に形成される電極により形成される段差を、発光層の厚さ以下とするようにしたものである。

【0022】

このように、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層の厚さを電極により形成される段差より厚くしているので、発光層における短絡の可能性が低くなる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。これにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0023】

この課題を解決するために、本発明の画像形成装置は、これらのいずれかの露光装置と、露光装置により静電潜像が形成される感光体とを用いたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層と、を有し、発光層の厚さを電極の厚さよりも厚くした露光装置であり、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層の厚さを電極の厚さより厚くしているので、発光層における短絡の可能性が低くなり、素子作製時に生じる初期の短絡についても抑制することができるため、歩留まりの良い露光装置を実現することができる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。また、導波路の副走査方向の端面である光取り出し面から出射された光を露光光とすることにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0025】

本発明の請求項2に記載の発明は、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する陽極に近い側の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する陰極に近い側の発光層と、陽極に近い側の発光層と陰極に近い側の発光層との間に形成され、陽極に近い側の発光層に電子を注入し、陰極に近い側の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を有する露光装置であり、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層を複数の発光層で形成することにより、発光効率が良い状態で発光層の厚さを厚くしているので、発光層における短絡の可能性が低くなり、素子作製時に生じる初期の短絡についても抑制することができるため、歩留まりの良い露光装置を実現することができる。複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になる。また、発光層への正孔注入効率や電子注入効率が高まることから、発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができる明るい露光装置を実現することができる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。また、導波路の副走査方向の端面である光取り出し面から出射された光を露光光とすることにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0026】

本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、電荷発生層のイオン化ポテンシャルは陰極に近い側の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高い露光装置であり、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロ

ルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。また、電荷発生層の仕事関数を第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したので、第2の発光層への正孔注入効率が高まることから、第2の発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

【0027】

本発明の請求項4に記載の発明は、請求項2または3いずれか1記載の発明において、電荷発生層の電子親和力は陽極に近い側の発光層の電子親和力よりも低い露光装置であり、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。また、電荷発生層の電子親和力を第1の発光層の電子親和力よりも低く設定し、電荷発生層のイオン化ポテンシャルを第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したので、各発光層への正孔注入効率および電子注入効率が高まることから、これらの発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

【0028】

本発明の請求項5に記載の発明は、請求項2～4いずれか1記載の発明において、陽極に近い側の発光層の電子親和力と電荷発生層との電位差及び、陰極に近い側の発光層のイオン化ポテンシャルとの電荷発生層との電位差を、 0.6 eV 以下に設定した露光装置であり、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。また、このような構成を採用することにより、各発光層への正孔注入効率および電子注入効率が高まることから、これらの発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

【0029】

本発明の請求項6に記載の発明は、請求項2～5いずれか1記載の発明において、少なくとも陽極に近い側の発光層側に位置する第1の電荷発生層および陰極

に近い側の発光層側に位置する第2の電荷発生層を有し、第1の電荷発生層を第2の電荷発生層よりも低い電子親和力に設定し、第2の電荷発生層を第1の電荷発生層よりも高いイオン化ポテンシャルに設定した露光装置であり、各発光層への正孔注入効率および電子注入効率が高まることから、これらの発光層における発光光量がより大きくなり、結果として露光装置の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

【0030】

本発明の請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、最初に成膜される電荷発生層は抵抗加熱により形成される露光装置であり、成膜時のダメージを緩和することが可能になるという作用を有する。

【0031】

本発明の請求項8に記載の発明は、請求項2～7いずれか1に記載の発明において、電荷発生層は誘電体からなり、当該電荷発生層の比誘電率は陽極に近い側の発光層および陰極に近い側の発光層の比誘電率以上である露光装置であり、露光装置の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。

【0032】

本発明の請求項9に記載の発明は、請求項2～8いずれか1に記載の発明において、陽極に近い側の発光層および陰極に近い側の発光層は相互に同一の部材により構成されている露光装置であり、露光装置の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。

【0033】

本発明の請求項10に記載の発明は、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である複数の陽極と、陽極と交互に配置され、電子を注入する電極である複数の陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、陽極と陰極により規定される発光領域を有する複数の発光層と、を有する露光装置であり、有機エレクトロルミネッセンス

素子の発光層を複数の発光層で形成することにより、発光効率が良い状態で発光層の厚さを厚くしているため、発光層における短絡の可能性が低くなり、素子作製時に生じる初期の短絡についても抑制することができるため、歩留まりの良い露光装置を実現することができる。複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になる。また、発光層への正孔注入効率や電子注入効率が高まることから、発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができる明るい露光装置を実現することができる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。また、導波路の副走査方向の端面である光取り出し面から出射された光を露光光とすることにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0034】


本発明の請求項11に記載の発明は、請求項10記載の発明において、発光層は相互に同一の部材により構成されている露光装置であり、露光装置の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。

【0035】

本発明の請求項12に記載の発明は、請求項10または11いずれか1記載の発明において、最初に形成される電極と次に形成される電極との間に位置する発光層を含む層は高分子からなる露光装置であり、成膜時のダメージを緩和することが可能になるという作用を有する。

【0036】

本発明の請求項13に記載の発明は、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極



と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層と、を有し、発光層を少なくとも塗布により成膜できる材料で形成する露光装置であり、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層を塗布により成膜できるため、容易に発光層の厚さを厚くすることができるので、発光層における短絡の可能性が低くなる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。これにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0037】

本発明の請求項 14 に記載の発明は、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層と、を有し、基板と、基板上に形成される電極により形成される段差を、発光層の厚さ以下とする露光装置であり、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層の厚さを電極により形成される段差より厚くしているので、発光層における短絡の可能性が低くなる。また、発光層の厚さは、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板と比較して十分に薄いため、小型の露光装置を実現することができる。これにより、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができ、配置自由度の高い小型化、薄型化を図ることができる露光装置を実現できる。

【0038】

本発明の請求項 15 に記載の発明は、請求項 14 記載の発明において、発光層を含む層は高分子からなる露光装置であり、成膜時のダメージを緩和することが可能になるという作用を有する。

【0039】

本発明の請求項 16 に記載の発明は、請求項 1 ～ 15 いずれか 1 記載の発明において、導波路が基板と一体化されている露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層の面積を大きくするだけで発光光量が増加するので、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることが可能になるという作用を有する。また、導波路と基板とが一体化されているため露光装置をさらに小さくできるとともに、導波路を貼り付ける工程が不要になり、さらに導波路の位置合わせが不要となるため、安定した光量を得ることのできる露光装置を安価に実現することができるという作用を有する。

【0040】

本発明の請求項 17 に記載の発明は、請求項 1 ～ 16 いずれか 1 記載の発明において、導波路は、それぞれの画素毎に主走査方向に光学的に分離された複数本が相互に平行に配列されている露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層の面積を大きくするだけで発光光量が増加するので、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることが可能になるという作用を有する。また、導波路は、それぞれの画素毎に光学的に分離され、画素毎に光を伝播することができるため、画素単位で発光光量が増加し、解像度の高い高画質を実現することができるという作用を有する。

【0041】

本発明の請求項 18 に記載の発明は、請求項 1 ～ 17 いずれか 1 記載の発明において、導波路は、所定の屈折率を有するコア、およびコアの外周に形成されて当該コアよりも小さな屈折率を有するクラッドから構成されている露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層から放射された光がより効率的に光り取り出し面に導かれるので、発光光量の一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。

。また、導波路を伝播する光は、コアとクラッドの界面の全反射により光取り出し面方向に伝播することができるため、損失の小さな光の伝播できるとともに、クラッド表面のごみ付着や傷発生などが生じても安定した光伝播することができるという作用を有する。

【0042】

本発明の請求項19に記載の発明は、請求項18記載の発明において、コアは、発光層よりも小さな屈折率を有する露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層から放射され導波路内に入射した光がより効率的に光り取り出し面に導かれるので、発光光量の一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。また、発光層から放射された光は導波路の屈折率が小さいため、光の屈折により導波路内で副走査方向の光が多くなるため、効率的に光り取り出し面に導かれるので、発光光量の一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。

【0043】

本発明の請求項20に記載の発明は、請求項18記載の発明において、コアの屈折率は、発光層の屈折率から0.3引いた値よりも大きい露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層から放射され導波路内に入射した光がより効率的に光り取り出し面に導かれるので、発光光量の一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。また、発光層から放射された光が導波路界面での全反射を抑制されることにより効率的に光り取り出し面に導かれるので、発光光量の一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。

【0044】

本発明の請求項21に記載の発明は、請求項1～20いずれか1記載の発明において、相互に隣接する導波路の間には遮光層または反射層が設けられている露光装置であり、他の導波路から光が入射することがなくなるので、光取り出し面から取り出される光量の導波路間におけるバラツキがなくなるという作用を有す

る。特に反射層を設けた場合は、他の導波路に入射して無効な光として伝播する光が有効な光として伝播するため、より効率的に光取り出し面に導かれるので、発光光量の一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。

【0045】

本発明の請求項22に記載の発明は、請求項1～21いずれか1記載の発明において、光取り出し面は画素形状に対応した形状である露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層の面積を大きくするだけで発光光量が増加するので、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることが可能になるという作用を有する。また、光り取り出し面は画素形状に対応した形状であるため、容易に高精細な潜像を形成することができるという作用を有する。

【0046】

本発明の請求項23に記載の発明は、請求項1～22いずれか1記載の発明において、導波路には、発光層から導波路に入射した光の角度を変換して光取り出し面に導く角度変換部が形成されている露光装置であり、光取り出し面から取り出される光量のより一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。

【0047】

本発明の請求項24に記載の発明は、請求項23記載の発明において、角度変換部は、副走査方向以外の方向の光を光取り出し面に導く露光装置であり、もともと有効に取り出される光に対する影響が小さく、無効な光に対して有効な光の角度変換を行うことができるため、光取り出し面から取り出される光量のより一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。

【0048】

本発明の請求項25に記載の発明は、請求項23または24記載の発明において、角度変換部は、主走査および副走査のいずれにも直交する方向に対する角度変換を行い、光取り出し面に導く露光装置であり、もともと有効に取り出される光に対する影響が小さく、無効な光に対して有効な光の角度変換を行うことができるため、光取り出し面から取り出される光量のより一層の増加を図ることが可

能になるという作用を有する。

【0049】

本発明の請求項26に記載の発明は、請求項23～25いずれか1記載の発明において、角度変換部は発光層と反対側に位置するコアとクラッドとの界面に形成されている露光装置であり、もともと有効に取り出される光に対する影響が小さく、無効な光に対して有効な光の角度変換を行うことができ、角度変換された光はコア内を伝播し、損失の小さな光伝播を実現できるため、光取り出し面から取り出される光量のより一層の増加を図ることが可能になるという作用を有する。

【0050】

本発明の請求項27に記載の発明は、請求項1～26いずれか1記載の発明において、光取り出し面に対向する面および発光層と反対側に位置する導波路の面の少なくとも何れかの面には反射層が形成されている露光装置であり、発光層から導波路に入射した光がより多く反射し、無効な光が有効な光として光り取り出し面に到達するので、光量増加を図ることが可能になるという作用を有する。

【0051】

本発明の請求項28に記載の発明は、請求項1～27いずれか1記載の発明において、光取り出し面には、光取り出し面から出射される光の拡散を抑制する拡散抑制手段が形成されている露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層の面積を大きくするだけで発光光量が増加するので、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることが可能になるという作用を有する。さらに、光の拡散抑制手段により、光取り出し面から出射される光は正面方向に強く進行するため、光取り出し面から出射される光をより効率良く露光に利用することができるため、効率の良い露光装置を実現することができるという作用を有する。

【0052】

本発明の請求項29に記載の発明は、請求項1～28いずれか1記載の発明に

において、光取り出し面から出射された光は正立等倍で感光体に結像する露光装置であり、容易に露光装置の小型化、薄型化を図ることができ、さらに導波路により発光面の端面方向から光を出射するため容易に副走査方向に発光面積を大きくすることができるため、発光層の面積を大きくするだけで発光光量が増加するので、印加電流を大きくして素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることが可能になるという作用を有する。また、簡単な構成により光取り出し面から出射される光をより効率良く露光に利用することができるため、安価に効率の良い露光装置を実現することができるという作用を有する。

【0053】

本発明の請求項30に記載の発明は、請求項1～29いずれか1記載の発明において、有機エレクトロルミネッセンス素子は交流電流、交流電圧またはパルス波で駆動される露光装置であり、複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子により、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になるという作用を有する。

【0054】

本発明の請求項31に記載の発明は、請求項1～30いずれか1記載の発明において、有機エレクトロルミネッセンス素子は、非発光時に陽極と陰極との間に負電圧が印加される露光装置であり、複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子により、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になるという作用を有する。

【0055】

本発明の請求項32に記載の発明は、請求項1～31いずれか1記載の露光装置と、露光装置により静電潜像が形成される感光体とを有する画像形成装置であり、感光体上に静電潜像が適正に形成されるので、高品質の画像を形成することができるという作用を有する。複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いた露光装置により、コンパクトな画像形成装置を得ることが可能になるという作用を有する。

【0056】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態について、図1から図8を用いて説明する。なお、これらの図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。

【0057】

図1は本発明の実施の形態1におけるカラー画像形成装置の構成を示す概略図、図2は図1のカラー画像形成装置における露光部を詳しく示す説明図、図3は図1のカラー画像形成装置における感光部を詳しく示す説明図、図4は図1のカラー画像形成装置における現像部を詳しく示す説明図、図5は図2の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図、図6は図2の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子を示す斜視図、図7は図2の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子を示す平面図、図8は図2の露光部の光源として用いられた変形例としての有機エレクトロルミネッセンス素子を示す断面図、図9は図2の露光部の光源として用いられた他の変形例としての有機エレクトロルミネッセンス素子を示す断面図である。

【0058】

図1において、カラー画像形成装置1には、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各色のトナー像をそれぞれ形成するための現像部2, 3, 4, 5が順に配置され、これらの現像部2~5のそれぞれに対応して露光部(露光装置)6, 7, 8, 9、および感光部10, 11, 12, 13を備えている。

【0059】

図2に示すように、露光部6~9は、基板6a, 7a, 8a, 9aに実装された光源としての有機エレクトロルミネッセンス素子6b, 7b, 8b, 9bと、基板6a~9a上に設けられて画像データに対応した電圧を有機エレクトロルミネッセンス素子6b~9bに給電してこれを発光させるドライバ6c, 7c, 8c, 9cとを備えている。基板6a~9a上には、有機エレクトロルミネッセンス素子6b~9bを大気から遮断するため、封止材6d, 7d, 8d, 9dにより気密封止したり、あるいは、封止材内の水分を吸着するため、封止材内に乾燥

剤 6 e, 7 e, 8 e, 9 e を配置したりすることもある。有機エレクトロルミネッセンス素子 6 b ~ 9 b の光取り出し面の外部には、イメージ伝送光学系 6 f, 7 f, 8 f, 9 f が配置されている。

【0060】

図 3 に詳しく示すように、感光部 10 ~ 13 は、回転可能に設けられた像担持体としての感光ドラム（感光体）10 a, 11 a, 12 a, 13 a と、この感光ドラム 10 a ~ 13 a に圧接されて感光ドラム 10 a ~ 13 a の表面を一様な電位に帯電する帯電器（帯電手段）10 b, 11 b, 12 b, 13 b と、画像転写後の感光ドラム 10 a ~ 13 a に残留しているトナーを除去するクリーナ 10 c, 11 c, 12 c, 13 c とを備えている。

【0061】

周方向に回転する感光ドラム 10 a ~ 13 a は、その回転中心軸が相互に平行になるように一列に配置されている。また、感光ドラム 10 a ~ 13 a に圧接された帯電器 10 b ~ 13 b は、感光ドラム 10 a ~ 13 a の回転に伴って回転する。

【0062】

また、図 4 に詳しく示すように、現像部 2 ~ 5 は、露光部 6 ~ 9 からの照射光によって周面に静電潜像の形成された感光ドラム 10 a ~ 13 a にトナーを付着させて静電潜像をトナー像として顕像化する現像ローラ（現像手段）2 a, 3 a, 4 a, 5 a と、タンク内のトナー 14 を攪拌する攪拌部材 2 b, 3 b, 4 b, 5 b と、トナー 14 を攪拌しつつこれを現像ローラ 2 a ~ 5 a へ供給するサプライローラ 2 c, 3 c, 4 c, 5 c と、現像ローラ 2 a ~ 5 a へ供給されたトナー 14 を所定の厚みに整えるとともに摩擦により当該トナー 14 を帯電するドクターブレード 2 d, 3 d, 4 d, 5 d とを備えている。

【0063】

図 1 に示すように、これら露光部 6 ~ 9、感光部 10 ~ 13 および現像部 2 ~ 5 に対向する位置には、感光ドラム 10 a ~ 13 a 上に顕像化された各色トナー像を用紙（記録媒体）P 上に相互に重ね転写してカラートナー像を形成する転写部 15 が配置されている。

【0064】

転写部15には、各感光ドラム10a～13aに対応して配置された転写ローラ16, 17, 18, 19と、各転写ローラ16～19を感光ドラム10a～13aにそれぞれ圧接するスプリング20, 21, 22, 23とを備えている。

【0065】

転写部15の反対側には、用紙Pが収納された給紙部24が設けられている。そして、用紙Pは、給紙ローラ25により給紙部24から1枚ずつ取り出される。

【0066】

給紙部24から転写部15に至る用紙搬送路上には、所定のタイミングで用紙Pを転写部15に送るレジストローラ26が設けられている。また、転写部15でカラートナー像が形成された用紙Pが走行する用紙搬送路上には定着部27が配置されている。定着部27は、加熱ローラ27aおよびこの加熱ローラ27aと圧接した押圧ローラ27bが設けられ、用紙P上に転写されたカラー画像はこれらのローラ27a, 27bの挟持回転に伴う圧力と熱とによって用紙Pに定着される。

【0067】

このような構成の画像形成装置において、先ず感光ドラム10a上に画像情報のイエロー成分色の潜像が形成される。この潜像はイエロートナーを有する現像ローラ2aによりイエロートナー像として感光ドラム10a上に可視像化される。その間、給紙ローラ25により給紙部24から取り出された用紙Pは、レジストローラ26によりタイミングがとられて転写部15に送り込まれる。そして、感光ドラム10aと転写ローラ16とで挟持搬送され、このときに前述したイエロートナー像が感光ドラム10aから転写される。

【0068】

イエロートナー像が用紙Pに転写されている間に、続いてマゼンタ成分色の潜像が形成され、現像ローラ3aでマゼンタトナーによるマゼンタトナー像が顕像化される。そして、イエロートナー像が転写された用紙Pに対して、マゼンタトナー像がイエロートナー像と重ね転写される。

【0069】

以下、シアントナー像、ブラックトナー像についても同様にして画像形成および転写が行われ、用紙P上に4色のトナー像の重ね合わせが終了する。

【0070】

その後、カラー画像の形成された用紙Pは定着部27へと搬送される。定着部27では、転写されたトナー像が用紙Pに加熱定着されて、用紙P上にフルカラー画像が形成される。

【0071】

このようにして一連のカラー画像形成が終了した用紙Pは、その後、排紙トレイ28上に排出される。

【0072】

ここで、露光部6～9に設けられた光源である有機エレクトロルミネッセンス素子6b, 7b, 8b, 9bは、図5において、基板として用いている導波路29上に、スパッタリング法や抵抗加熱蒸着法等により形成された透明な導電性膜からなり正孔を注入する電極である陽極30と、抵抗加熱蒸着法等により形成されて電子を注入する電極である陰極31とが形成されている。

【0073】

また、陽極30と陰極31との間には、発光層32が形成されており、図5において、陽極30と発光層32との間には正孔輸送層33が、陰極31と発光層32との間には電子輸送層34が形成されている。

【0074】

図5に示す構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子6b～9bの陽極30をプラス極として、また陰極31をマイナス極として電流を印加すると、発光層32には、陽極30から正孔輸送層33を介して正孔が注入されるとともに、陰極31から電子輸送層34を介して電子が注入される。発光層32では、このようにして注入された正孔と電子とが再結合し、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

【0075】

このような有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層32中の発光

領域である蛍光体から放射される光は、蛍光体を中心とした全方位に出射され、導波路 29 を経由して放射される。あるいは、一旦、光取り出し方向（導波路 29 方向）とは逆方向へ向かって陰極 31 で反射され、導波路 29 を経由して放射される。

【0076】

このとき有機エレクトロルミネッセンス素子は、図 5 に示すような有機エレクトロルミネッセンス素子において、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層 32 の厚さは、陽極 30 あるいは陰極 31 よりも厚い構成であることが好ましい。

【0077】

一般に有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層 32 内に存在する異物を原因とした短絡が生じることがある。あるいは、陽極 30 あるいは陰極 31 の端部により形成される段差において、発光層 32 が所定の厚さよりも薄くなるため、陽極 30 あるいは陰極 31 の端部において短絡が生じることがある。しかしながら図 5 に示すような構成とすることにより、陽極 30 と陰極 31 との間の短絡が生じ難い露光装置を実現することができる。

【0078】

次に、有機エレクトロルミネッセンス素子 6d～9d を構成する各部材について説明する。

【0079】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子 6d～9d の導波路 29 は、透明なコア 29a と、コア 29a の周囲にコア 29a よりも屈折率の小さなクラッド 29b から構成され（図 6 参照）、クラッド 29b は空気層を代用することができ、コア 29a だけからなる構成とすることもできる。なお、本発明において、透明または半透明なる定義は、有機エレクトロルミネッセンス素子による発光の視認を妨げない程度の透明性を示すものである。

【0080】

導波路に用いる材料としては、透明あるいは半透明のソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ

酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英ガラス等の、無機酸化物ガラス、無機フッ化物ガラス、等の無機ガラス、あるいは、透明または半透明のポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルスルホン、ポリフッ化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアクリレート、非晶質ポリオレフィン、フッ素系樹脂等の高分子フィルム等、あるいは、透明または半透明の As_2S_3 、 $As_{40}S_{10}$ 、 $S_{40}Ge_{10}$ 等のカルコゲノイドガラス、 ZnO 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 SiO 、 Si_3N_4 、 HfO_2 、 TiO_2 等の金属酸化物および窒化物等の材料、或いは、顔料等を含んだ前述の透明基板材料等から適宜選択して用いることができ、複数の基板材料を積層した積層基板を用いることもでき、あるいは、レジストをブリーチして用いることもできる。さらに、導波路の屈折率と発光層の屈折率の値を近くするためには、発光層材料と同じ材料を用いて導波路を形成することもできる。

【0081】

また、光の角度変換構造とは、2つの異なる媒質の界面において、入射光が界面に到達する際に、界面に対し入射角とは異なる角度で反射される構造であり、基板を形成する各面のいずれに対しても平行でないような面および構造体である。

【0082】

具体的には、界面に対して非平行かつ非垂直な面があげられ、これは、例えば、三角柱や円柱、三角錐、円錐、或いはそれらを3次元のあるいは2次元的に配列した複合体、散乱面、等からなる構造体であり、導波路の湾曲、導波路表面の凹凸、微小レンズ、微小プリズム、微小ミラー構造、および、それらの集合体からなる。

【0083】

また、光の角度変換構造は、導波路の表面、あるいは、導波路の内部のいずれにも形成することができる。

【0084】

導波路の表面に光の角度変換構造を形成する場合、導波路の表面を研磨して凹凸を形成することができ、凹凸上にクラッドあるいは発光素子を形成することで

実現できる。あるいは、導波路の表面に微小レンズ等を接合することでも実現でき、導波路の表面に光の角度変換構造を形成する場合、その界面が空気／基板界面であってもよく、この場合、空気をクラッド層として用いる。このように導波路表面に光の角度変換構造を形成する場合、有機エレクトロルミネッセンス素子形成後に表面を加工すればよく作成行程が簡単なため容易に形成することができる。

【0085】

また、光の角度変換構造が導波路内部に形成する場合、導波路に凹凸や微小レンズを内包させて光の角度変換構造を形成することができ、コアあるいはクラッド内部、あるいはコア／クラッド界面に形成することができる。コア／クラッド界面に形成される場合、コアの表面を研磨やブラスト、エッチングなどにより凹凸を形成し、その表面にクラッド層を形成することで実現できる。このような構造の場合、光の角度変換構造は剥き出しになることはなく、安定した光の角度変換がおこなわれ、導波路表面を平坦化できるため、導波路上に陽極等を容易に形成することができる。

【0086】

さらに、用途によっては特定波長のみを透過する材料、光－光変換機能をもった特定の波長の光へ変換する材料などであってもよい。あるいは、導波路はそれぞれの画素毎に主走査方向に光学的に分離された複数本が相互に平行に配列されている導波路から形成されていても良く、さらに導波路のコア部分が導電性を有し、クラッドが絶縁性を有す構造であって、電氣的に分離された複数本のコア部分を陽極あるいは陰極として用いることもできる。

【0087】

本実施の形態においては、導波路29は、それぞれの画素毎に主走査方向に光学的に分離された複数本が相互に平行に配列された導波路を形成している。そして、基板29は、所定の屈折率を有するコア29aと、コア29aの外周に形成されてコア29aよりも小さな屈折率を有するクラッド29bとから構成されている。なお、クラッド29bはコア29aの外周全面に形成されていてもよく、外周の一部の面に形成されていてもよい。

【0088】

また、コア 29 a の屈折率は、発光層よりも小さな屈折率を有するようにすること、あるいは発光層の屈折率から 0.3 引いた値よりも大きく設定することができる。

【0089】

なお、本実施の形態において、導波路 29 は、そのピッチが約 $10.5 \mu\text{m}$ の導波路となっており主走査方向に対して 2400 dpi の解像度に対応した構成となっているが、断面形状は感光体上に所定の潜像を形成することができれば任意の形状を取ることができ、解像度や感光体の回転数等の印字条件に応じて適宜そのピッチや形状を取ることができる。

【0090】

また、本実施の形態では、導波路を基板として用いた構造について説明したが、有機エレクトロルミネッセンス素子と導波路とは別々に作製する構成であつてもよく、この場合、有機エレクトロルミネッセンス素子と導波路とを光学接着剤等で接続される。このとき、有機エレクトロルミネッセンス素子と導波路との間に空気層が存在する場合、全反射により導波路中に伝播する光が減るため、効率の良い光の伝播は行われない。したがって、有機エレクトロルミネッセンス素子と導波路とを別々に作製する場合、間に空気層が入らないように接続するほうが好ましい。

【0091】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子 6 d ~ 9 d の基板としては、透明あるいは半透明、あるいは基板を介さずに光を取り出す場合は不透明のものを用いることができ、有機エレクトロルミネッセンス素子を保持できる強度があればよい。基板は、前述の導波路と同等の透明基板材料等から適宜選択して用いることができ、あるいは、不透明のシリコン、ゲルマニウム、炭化シリコン、ガリウム砒素、窒化ガリウム等の半導体材料、あるいは、顔料等を含んだ前記透明基板材料、表面に絶縁処理を施した金属材料、プラスチック材料等から適宜選択して用いることができ、複数の基板材料を積層した積層基板を用いることもできる。

【0092】

また、基板は絶縁性であることが好ましいが、特に限定されるものではなく、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の駆動を妨げない範囲、或いは用途によって、導電性を有していても良い。

【0093】

また、この基板表面、あるいは、基板内部には、有機エレクトロルミネッセンス素子を駆動するための抵抗・コンデンサ・インダクタ・ダイオード・トランジスタ等からなる回路を形成していても良い。

【0094】

有機エレクトロルミネッセンス素子 6 d ~ 9 d の陽極 30 としては、インジウムスズ酸化物 (ITO)、酸化スズ (SnO_2)、酸化亜鉛 (ZnO) 等の金属酸化物、あるいは、 $\text{SnO}:\text{Sb}$ (アンチモン)、 $\text{ZnO}:\text{Al}$ (アルミニウム)、 IZO ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{ZnO}$) といった混合物からなる透明導電膜や、あるいは、透明度を損なわない程度の厚さの Al (アルミニウム)、 Cu (銅)、 Ti (チタン)、 Ag (銀)、 Au (金) といった金属薄膜や、これら金属の混合薄膜、積層薄膜といった金属薄膜や、あるいは、ポリピロール等の導電性高分子等を用いることができる。また、複数の前述透明電極材料を積層することで透明電極とすることもでき、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタ法または電界重合法等の各種の重合法等により形成する。また、透明電極は、十分な導電性を持たせるため、または、基板表面の凹凸による不均一発光を防ぐために、1 nm 以上の厚さにすることが望ましい。また、十分な透明性を持たせるために 500 nm 以下の厚さにすることが望ましい。

【0095】

更に、陽極としては、前記透明電極以外にも、 Cr (クロム)、 Ni (ニッケル)、 Cu (銅)、 Sn (錫)、 W (タングステン)、 Au (金) 等の仕事関数の大きな金属、あるいはその合金、酸化物等を用いることができ、これら陽極材料を用いた複数の材料による積層構造も用いることができる。ただし、陽極として透明電極を用いない場合、光の角度変換手段の効果を最大限に利用するためには、陽極は光を反射する材料で形成することが好ましい。なお、陽極として透明電極を用いない場合には、陰極が透明電極であればよい。

【0096】

有機エレクトロルミネッセンス素子 6 d ~ 9 d の発光層 32 としては、可視領域で蛍光特性を有し、かつ成膜性のよい蛍光体からなるものが好ましく、Alq₃ や Be-ベンゾキノリノール (BeBq₂) の他に、2, 5-ビス (5, 7-ジ-*t*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル) -1, 3, 4-チアジアゾール、4, 4'-ビス (5, 7-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル) スチルベン、4, 4'-ビス [5, 7-ジ- (2-メチル-2-ブチル) -2-ベンゾオキサゾリル] スチルベン、2, 5-ビス (5, 7-ジ-*t*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル) チオフィン、2, 5-ビス ([5- α , α -ジメチルベンジル] -2-ベンゾオキサゾリル) チオフエン、2, 5-ビス [5, 7-ジ- (2-メチル-2-ブチル) -2-ベンゾオキサゾリル] -3, 4-ジフェニルチオフエン、2, 5-ビス (5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル) チオフエン、4, 4'-ビス (2-ベンゾオキサゾリル) ビフェニル、5-メチル-2- [2- [4- (5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル) フェニル] ビニル] ベンゾオキサゾリル、2- [2- (4-クロロフェニル) ビニル] ナフト [1, 2-d] オキサゾール等のベンゾオキサゾール系、2, 2'- (p-フェニレンジビニレン) -ビスベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール系、2- [2- [4- (2-ベンゾイミダゾリル) フェニル] ビニル] ベンゾイミダゾール、2- [2- (4-カルボキシフェニル) ビニル] ベンゾイミダゾール等のベンゾイミダゾール系等の蛍光増白剤や、ビス (8-キノリノール) マグネシウム、ビス (ベンゾ-8-キノリノール) 亜鉛、ビス (2-メチル-8-キノリノール) アルミニウムオキシド、トリス (8-キノリノール) インジウム、トリス (5-メチル-8-キノリノール) アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス (5-クロロ-8-キノリノール) ガリウム、ビス (5-クロロ-8-キノリノール) カルシウム、ポリ [亜鉛-ビス (8-ヒドロキシ-5-キノリノール) メタン] 等の 8-ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピンドリジオン等の金属キレート化オキシノイド化合物や、1, 4-ビス (2-メチルスチリル) ベンゼン、1, 4- (3-メチルスチリル) ベンゼン、1, 4-ビス (4-メチルスチリル) ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1, 4-ビス (2-エチルスチリル) ベンゼン、1,

4-ビス(3-エチルスチリル)ベンゼン、1,4-ビス(2-メチルスチリル)2-メチルベンゼン等のスチリルベンゼン系化合物や、2,5-ビス(4-メチルスチリル)ピラジン、2,5-ビス(4-エチルスチリル)ピラジン、2,5-ビス[2-(1-ナフチル)ビニル]ピラジン、2,5-ビス(4-メトキシスチリル)ピラジン、2,5-ビス[2-(4-ビフェニル)ビニル]ピラジン、2,5-ビス[2-(1-ピレニル)ビニル]ピラジン等のジスチルピラジン誘導体や、ナフタルイミド誘導体や、ペリレン誘導体や、オキサジアゾール誘導体や、アルダジン誘導体や、シクロペンタジエン誘導体や、スチリルアミン誘導体や、クマリン系誘導体や、芳香族ジメチリディン誘導体等が用いられる。さらに、アントラセン、サリチル酸塩、ピレン、コロネン等も用いられる。あるいは、ファクトリス(2-フェニルピリジン)イリジウム等の燐光発光材料や、あるいは、PPV(ポリパラフェニレンビニレン)、ポリフルオレン等のポリマー発光材料等を用いてもよい。

【0097】

また、発光層のみの単層構造の他に、正孔輸送層と発光層又は発光層と電子輸送層の2層構造や、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の3層構造のいずれの構造でもよい。但し、このような2層構造又は3層構造の場合には、正孔輸送層と陽極が、又は電子輸送層と陰極が接するように積層して形成される。あるいは、正孔輸送層と発光層との間に電子ブロック層を設けた構造や、発光層と電子輸送層との間に正孔ブロック層を設けた構造、あるいは、陽極と正孔輸送層との間に正孔注入層を設けた構造や電子注入層と陰極の間に電子注入層を設けた構造など、機能分離した層を適宜選択し積層あるいは混合層とした複数層構造であってもよい。

【0098】

正孔輸送層33としては、正孔移動度が高く、透明で成膜性の良いものが好ましい。TPDの他に、ポルフィン、テトラフェニルポルフィン銅、フタロシアニン、銅フタロシアニン、チタニウムフタロシアニンオキサイド等のポリフィリン化合物や、1,1-ビス{4-(ジーP-トリルアミノ)フェニル}シクロヘキサン、4,4',4'',-トリメチルトリフェニルアミン、N,N,N',N'

ーテトラキス（P-トリル）-P-フェニレンジアミン、1-（N，N-ジ-
P-トリルアミノ）ナフタレン、4，4'-ビス（ジメチルアミノ）-2-2'-
ジメチルトリフェニルメタン、N，N，N'，N'-テトラフェニル-4，4'-
ジアミノビフェニル、N，N'-ジフェニル-N，N'-ジ-m-トリル-4
，N，N'-ジフェニル-N，N'-ビス（3-メチルフェニル）-1，1'-4
，4'-ジアミン、4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール等の
芳香族第三級アミンや、4-ジ-P-トリルアミノスチルベン、4-（ジ-P-
トリルアミノ）-4'-〔4-（ジ-P-トリルアミノ）スチリル〕スチルベン
等のスチルベン化合物や、トリアゾール誘導体や、オキサジザゾール誘導体や、
イミダゾール誘導体や、ポリアリーラルカン誘導体や、ピラゾリン誘導体や、
ピラズロン誘導体や、フェニレンジアミン誘導体や、アニールアミン誘導体や、
アミノ置換カルコン誘導体や、オキサゾール誘導体や、スチリルアントラセン誘
導体や、フルオレノン誘導体や、ヒドラゾン誘導体や、シラザン誘導体や、ポリ
シラン系アニリン系共重合体や、高分子オリゴマーや、スチリルアミン化合物や
、芳香族ジメチリディン系化合物や、ポリ3-メチルチオフェン等の有機材料が
用いられる。また、ポリカーボネート等の高分子中に低分子の正孔輸送層用の有
機材料を分散させた、高分子分散系の正孔輸送層も用いられる。また、これらの
正孔輸送材料は正孔注入材料、あるいは、電子ブロック材料として用いることも
できる。

【0099】

また、電子輸送層34としては、1，3-ビス（4-tert-ブチルフェニ
ル-1，3，4-オキサジアゾリル）フェニレン（OXD-7）等のオキサジア
ゾール誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、あるい
はPEDOT（ポリエチレンジオキシチオフェン）、BAIq、BCP（バソフ
プロイン）等が用いられる。また、これらの電子輸送材料は電子注入材料、ある
いは、正孔ブロック材料として用いることもできる。

【0100】

また、有機エレクトロルミネッセンス素子6d～9dの陰極31としては、仕
事関数の低い金属もしくは合金が用いられ、Al、In、Mg、Ti等の金属や

、Mg-Ag合金、Mg-In合金等のMg合金や、Al-Li合金、Al-Sr合金、Al-Ba合金等のAl合金等が用いられる。あるいはLiO₂/AlやLiF/Al等の積層構造は陰極材料として好適である。

【0101】

仕事関数の小さい金属を用いた光透過性の高い超薄膜を形成し、その上部に透明電極を積層することで、透明陰極を形成することもできる。

【0102】

更に、これら陰極の成膜方法としては抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタ法が用いられる。

【0103】

ここで、前述のように、有機エレクトロルミネッセンス素子6d～9dにおいて、発光層から放射される光は導波路の対向面を経由して放射されるが、光が各媒質の境界面を通過する際、入射側の媒質の屈折率が出射側の屈折率より大きい場合には、屈折波の出射角が90°となる角度である臨界角よりも大きな角度で入射する光は、境界面を透過することができず、媒質間の境界面において全反射される。

【0104】

したがって、等方的に光の放射される有機エレクトロルミネッセンス素子6d～9dにおいて、この臨界角よりも大きな角度で放射される光は、導波路の境界面で全反射を繰り返すことにより、導波路の中を、特に本実施の形態では、図7に示すように、導波路29のクラッド29bに囲まれたコア29aの中を全反射を繰り返しながら進み、副走査方向の端面に至る。

【0105】

そこで、本実施の形態では、この点に着目して、導波路29の副走査方向の端面を光取り出し面35とし、この光取り出し面35から出射される光を露光光として用いている。

【0106】

すなわち、発光層の面積を大きくすればする程、コア29a内を進む光が多くなるので、導波路29の副走査方向の端面である光取り出し面35に至る光の光

量が増加することになる。ということは、導波路 29 の副走査方向の端面である光取り出し面 35 からの光を露光光とすれば、発光層の面積を大きくするだけで発光光量が増加するので、印加電流を大きくして有機エレクトロルミネッセンス素子 6d～9d の素子寿命を短くすることなく、露光に必要な発光光量を得ることができるというものである。

【0107】

つまり、本発明は導波路 29 の端面である光取り出し面 35 からの光を露光光としたものである。このように、本実施の形態では、基板と導波路とが一体化されているが、導波路を基板とは独立して別に形成してもよい。

【0108】

そして、このような露光装置を用いた画像形成装置によれば、感光ドラム 10a～13a 上に静電潜像が適正に形成されるので、高品質の画像を形成することができる。

【0109】

特に、本実施の形態では、導波路である導波路 29 をコア 29a とクラッド 29b とで構成しているので、発光層から放射された光がより効率的に光取り出し面 35 に導かれるようになり、発光光量の一層の増加を図ることができる。但し、このようなコア 29a とクラッド 29b との 2 層構造ではなくてもよい。

【0110】

ここで、相互に隣接するコア 29a の間には、遮光層または反射層を設けることができる。遮光層や反射層を設ければ、あるコア 29a について他のコア 29a から光が入射することがなくなるので、光取り出し面 35 から取り出される光量のコア 29a 間におけるバラツキがなくなる。また、特に反射層を設けた場合には、発光層からコア 29a に入射した光がより多く反射して光取り出し面 35 に到達するので、光量増加を図ることができる。

【0111】

また、光取り出し面 35 の形状はたとえば矩形や六角形などにすることができるが、画素形状に対応した形状にするのがよい。なお、導波路 29 をコア 29a とクラッド 29b とで構成したときには、光取り出し面 35 はコア 29a とクラ

ッド 29b とで構成される面となる。

【0112】

図 8 に示すように、導波路には、発光層 32 から導波路 29 に入射した光の角度を変換してこれを光取り出し面 35 に導く角度変換部 36 を形成することができる。このような角度変換部 36 を形成すれば、光取り出し面 35 から取り出される光量のより一層の増加を図ることができる。ここで、図示する場合には、角度変換部 36 は導波路 29 の発光層 32 と反対側の面に多数の半球状体が形成された散乱面となっているが、凹凸面あるいは、主走査方向に一様なかまぼこ状あるいは鋸刃状の凹凸面など種々の形状とすることができ、一次元形状を複数平行に配列した角度変換部 36 を設けることにより、特定の角度に対する角度変換することができる。なお、角度変換部 36 は、副走査方向以外の方向の光を光取り出し面 35 に導くようにするために、主走査方向への角度変換は伴わないようにするのがよい。特に、主走査および副走査のいずれにも直交する方向（発光層の法線方向）に対する角度変換を行う角度変換部 36 を設けた場合、副走査方向への光の進行を阻害することなく角度変換部 36 を設けなかった場合に無駄になっていた光を光取り出し面 35 に導くことができるため効果的である。また、導波路 29 がコア 29a とクラッド 29b とで構成されている場合、角度変換部 36 は発光層 32 と反対側に位置するコア 29a とクラッド 29b との界面に形成することでコア 29a とクラッド 29b 界面における全反射の効果を有効に利用しながら角度変換部 36 による角度変換を行うことができる。

【0113】

さらに、導波路 29 において、光取り出し面 35 に対向する面や発光層 32 と反対側に位置する面には反射層を形成することができる。反射層を設ければ、発光層 32 から導波路 29 に入射した光がより多く反射して光取り出し面 35 に到達するので、光量増加を図ることができる。なお、反射層は光取り出し面 35 に対向する面または発光層 32 と反対側に位置する面のいずれか一方の面のみに形成してもよい。

【0114】

さらに、導波路 29 の光取り出し面 35 には、この光取り出し面 35 から出射

される光の拡散角を狭くしたり平行光にする、つまり光の拡散を抑制する拡散抑制手段 37 を形成することができる。なお、形成される拡散抑制手段 37 には、凸レンズや凹レンズといった曲面レンズの他に、イオンドープ型やスリット状の UV 変質型のレンズ、あるいは図 9 に示すような全反射を利用したメサ構造、あるいは、メサ構造の全反射面と同等な位置にミラー面を配置したテーパ反射構造などがある。また、レンズは個々の光取り出し面 35 に対して 1 つずつ形成される構造、あるいは 1 つの光取り出し面 35 に対して複数のレンズが形成される構造、あるいは複数の光取り出し面 35 に対して 1 つのレンズが形成される構造、あるいは全ての光取り出し面に対して 1 つのシリンドリカルレンズや 1 次元メサ構造のような、一体化したレンズで光の拡散を抑制することができる。

【0115】

なお、導波路 29 の光取り出し面 35 と感光ドラム 10a ~ 13a とは極めて接近した位置、たとえば画素の対角線以下の距離に配置されている場合、光取り出し面 35 から出射された光は、イメージ伝送光学系 6f ~ 9f を介することなく感光ドラムに照射される。あるいは、光取り出し面 35 と感光ドラム 10a ~ 13a とが離れた位置に配置されている場合、イメージ伝送光学系 6f ~ 9f を通って正立等倍で感光ドラム 10a ~ 13a に結像される。

【0116】

以上の説明においては、本発明をカラー画像形成装置に適用した場合について説明したが、たとえばブラックなど単色の画像形成装置に適用することもできる。また、カラー画像形成装置に適用した場合、現像色はイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの 4 色に限定されるものではない。

【0117】

(実施の形態 2)

図 10 は本発明の実施の形態 2 におけるカラー画像形成装置の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図である。なお、本実施の形態において、カラー画像形成装置の装置構成は実施の形態 1 において用いた図 1 ~ 図 4 と同様になっている。

【0118】

また、図 10 において、陽極 30 と陰極 31 との間には、発光領域を有して陽極 30 側に位置する（陽極 30 に近い側の）第 1 の発光層 38 および発光領域を有して陰極 31 側に位置する（陰極 31 に近い側の）第 2 の発光層 39 がそれぞれ形成されている。

【0119】

さらに、第 1 の発光層 38 と陰極 31 に近い側の第 2 の発光層 39 との間には、第 1 の発光層 38 に電子を注入し、第 2 の発光層 39 に正孔を注入する電荷発生層 40 が形成されている。

【0120】

また、陽極 30 と第 1 の発光層 38 との間には第 1 の正孔輸送層 41、第 1 の発光層 38 と電荷発生層 40 との間には第 1 の電子輸送層 42 が形成され、電荷発生層 40 と第 2 の発光層 39 との間には第 2 の正孔輸送層 43、第 2 の発光層 39 と陰極 31 との間には第 2 の電子輸送層 44 が形成されている。

【0121】

図 10 に示す構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子 6b～9b の陽極 30 をプラス極として、また陰極 31 をマイナス極として電流を印加すると、第 1 の発光層 38 には、陽極 30 から第 1 の正孔輸送層 41 を介して正孔が注入されるとともに電荷発生層 40 から第 1 の電子輸送層 42 を介して電子が注入され、第 2 の発光層 39 には、陰極 31 から第 2 の電子輸送層 44 を介して電子が注入されるとともに電荷発生層 40 から第 2 の正孔輸送層 43 を介して正孔が注入される。第 1 の発光層 38 および第 2 の発光層 39 では、このようにして注入された正孔と電子とが再結合し、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

【0122】

そして、第 1 の発光層 38 および第 2 の発光層 39 という複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることができる。

【0123】

ここで、有機エレクトロルミネッセンス素子の電荷発生層 40 としては、発光

層から放射される光に対して透明で、正孔-電子対を効率よく注入することのできる材料が用いられ、たとえばITO（インジウムスズ酸化物）、 V_2O_5 （バナジウム酸化物）等の金属酸化物、あるいは、4F-TCNQ（4フッ化-テトラシアノキノジメタン）等の有機物等が秋季第63回応用物理学会学術講演会予稿集27a-ZL-12で開示されている。この他にも、電荷発生層40には、導体、半導体、誘電体、絶縁体の種々の部材、あるいは、複数の材料を積層した積層膜を用いることができる。

【0124】

ここで、以上の構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、電荷発生層40が導体の場合、電荷発生層40の仕事関数が陰極31に近い側の第2の発光層39のイオン化ポテンシャルよりも高く設定されている。あるいは、電荷発生層40が半導体、誘電体、絶縁体の場合、電荷発生層40の電子親和力が陽極30に近い側の第1の発光層38の電子親和力よりも低く設定され、電荷発生層40のイオン化ポテンシャルが第2の発光層39のイオン化ポテンシャルよりも高く設定されているのが望ましい。

【0125】

これは、電荷発生層40の電子親和力が陽極30に近い側の第1の発光層38の電子親和力よりも低いと電荷発生層40から陽極30に近い側の第1の発光層38への電子注入効率が高まり、また、電荷発生層40の仕事関数が陰極31に近い側の第2の発光層39のイオン化ポテンシャルよりも高いと、あるいは電荷発生層40のイオン化ポテンシャルが陰極31に近い側の第2の発光層39のイオン化ポテンシャルよりも高いと、電荷発生層40から陰極30に近い側の第2の発光層39への正孔注入効率が高まることから、陽極30に近い側の第1の発光層38および陰極31に近い側の第2の発光層39における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができる。

【0126】

なお、電荷発生層40を無機材料とした場合には、電荷発生層40のイオン化ポテンシャルよりも陰極に近い側の第2の発光層39のイオン化ポテンシャルが

高くなることが一般的である。この場合には、両者の電位差をできるだけ小さくして、たとえば電位差を 0.6 eV 以下にすれば、たとえ電荷発生層のイオン化ポテンシャルが陰極に近い側の第2の発光層のイオン化ポテンシャルより低くても、電荷発生層40から陰極に近い側の第2の発光層39への正孔注入効率を低下させることは無く、高い効率を得ることができる。

【0127】

そして、このような有機エレクトロルミネッセンス素子を露光部の光源に用いることにより、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になる。

【0128】

さらに、このような露光装置を画像形成装置に用いることにより、コンパクトな画像形成装置を得ることが可能になる。

【0129】

なお、電荷発生層40は、図10に示すように、陽極に近い側の第1の発光層38側に位置する第1の電荷発生層40aおよび陰極に近い側の第2の発光層39側に位置する第2の電荷発生層40bの2層構造、あるいはこれ以上の多層構造としてもよい。

【0130】

この場合において、第1の電荷発生層40aを第2の電荷発生層40bよりも低い電子親和力に設定し、第2の電荷発生層40bを第1の電荷発生層40aよりも高いイオン化ポテンシャルに設定するのがよい。

【0131】

また、最初に成膜される電荷発生層（第1の電荷発生層40aまたは第2の電荷発生層40b）は抵抗加熱により形成するのがよい。これは、たとえば第1の電荷発生層40aを陽極に近い側の第1の発光層38上に形成する成膜時において、陽極に近い側の第1の発光層38への成膜プロセスによるダメージを低減するためである。なお、その後成膜される電荷発生層は、スパッタリング、プラズマCVD、イオンビーム、電子ビームなどの成膜プロセスのダメージが大きくなることのあるプロセスでも成膜することができる。

【0132】

ここで、電荷発生層 40 に誘電体材料を用いた場合、電荷発生層 40 の比誘電率を陽極に近い側の第 1 の発光層 38 および陰極に近い側の第 2 の発光層 39 の比誘電率以上に、たとえば電荷発生層 40 の比誘電率を 8 ～ 10 程度あるいはそれ以上に、陽極に近い側の第 1 の発光層 38 および陰極に近い側の第 2 の発光層 39 の比誘電率を 3 程度にするのがよい。

【0133】

また、最初に形成される電極（陽極 30 または陰極 31）と電荷発生層 40 との間に位置する発光層および正孔輸送層および電子輸送層（陽極 30 を最初に形成した場合には第 1 の発光層 38 および第 1 の正孔輸送層 41 および第 1 の電子輸送層 42、陰極 34 を最初に形成した場合には陰極に近い側の第 2 の発光層 39 および第 2 の正孔輸送層 43 および第 2 の電子輸送層 44）の内で電荷発生層 40 に接する層は、つまり発光層を含む層の内で電荷発生層 40 に接する層は、電荷発生層 40 の形成時におけるダメージを受けにくい高分子で構成するのがよい。なお、発光層のみの単層構造、発光層と電子輸送層の 2 層構造、正孔輸送層と発光層の 2 層構造の場合、あるいは、この他の正孔ブロック層、正孔注入層、電子ブロック層、電子注入層等の機能層のいずれかを備えた複数層構造の場合、これらの層の内で電荷発生層 40 に接する層を高分子で構成する。

【0134】

なお、陽極に近い側の第 1 の発光層 38 および陰極に近い側の第 2 の発光層 39 は相互に同一の部材で構成されていてもよく、異なる部材で構成されていてもよい。

【0135】

以上の説明において、露光光源である有機エレクトロルミネッセンス素子は直流駆動となっているが、交流電圧または交流電流、あるいはパルス波で駆動してもよい。

【0136】

そして、以上の説明においては本発明をカラー画像形成装置に適用した場合について説明したが、たとえばブラックなど単色の画像形成装置に適用することも

できる。また、カラー画像形成装置に適用した場合、現像色はイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色に限定されるものではない。

【0137】

(実施の形態3)

図11は本発明の実施の形態3におけるカラー画像形成装置の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図である。なお、本実施の形態において、カラー画像形成装置の装置構成は実施の形態1において用いた図1～図4と同様になっている。

【0138】

図示する露光光源としての有機エレクトロルミネッセンス素子は、導波路29上に、陽極30、第1の正孔輸送層45、第1の発光層46、第1の電子輸送層47、陰極31、絶縁層48、陽極30、第2の正孔輸送層49、第2の発光層50、第2の電子輸送層51および陰極31が順次積層された構造からなる。すなわち、陽極30および陰極31が発光層46(50)および正孔輸送層45(49)および電子輸送層47(51)を介して交互に配置された構造からなる。

【0139】

なお、例えば、実施の形態2において、図10で示したように、全ての陽極と陰極とが発光層等をはさんでいる必要はなく、本実施の形態3のように、たとえば、図11における中間層である陽極30と陰極31との関係のように、絶縁層48つまり発光層等以外の層をはさんでいてもよい。

【0140】

このような構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の2つの陽極30をプラス極として、また2つの陰極31をマイナス極として直流電圧又は直流電流を印加すると、第1の発光層46には、導波路29側の陽極30から第1の正孔輸送層46を介して正孔が注入されるとともに絶縁層48側の陰極31から第1の電子輸送層47を介して電子が注入され、第2の発光層50には、最上層の陰極31から第2の電子輸送層51を介して電子が注入されるとともに絶縁層48側の陽極30から第2の正孔輸送層49を介して正孔が注入される。第1の発光層46および第2の発光層50では、このようにして注入された正孔と電子と

が再結合し、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

【0141】

したがって、このような構成によっても、第1の発光層46および第2の発光層50という複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることができる。

【0142】

なお、陽極30と陰極31との間に絶縁層48をはさまなくてもよく、この場合、第1の発光層46および第2の発光層50とに挟まれた陽極30と陰極31を共通の電極として、第1の発光層46に対しては電子を注入する陰極、第2の発光層48に対しては正孔を注入する陽極として、第2の正孔輸送層49、第2の発光層50、第2の電子輸送層51、陰極31の順に積層された構造であればよく、あるいは、第1の発光層46および第2の発光層50とに挟まれた陽極30と陰極31を共通の陰極として第2の電子輸送層51、第2の発光層50、第2の正孔輸送層49、陽極30の順に順次積層された構造であればよい。

【0143】

また、本実施の形態でも正孔輸送層45(49)と発光層46(50)と電子輸送層47(51)の3層構造で有機薄膜層がそれぞれ構成されているが、このような構造の他に、発光層のみの単層構造、正孔輸送層と発光層又は発光層と電子輸送層の2層構造のいずれの構造でもよい。但し、このような2層構造又は3層構造の場合には、正孔輸送層と陽極が、又は電子輸送層と陰極が接するように積層して形成される。あるいは、正孔輸送層と発光層との間に電子ブロック層を設けた構造や、発光層と電子輸送層との間に正孔ブロック層を設けた構造、あるいは、陽極と正孔輸送層との間に正孔注入層を設けた構造や電子注入層と陰極の間に電子注入層を設けた構造など、機能分離した層を適宜選択し積層あるいは混合層とした複数層構造であってもよい。

【0144】

さらに、図示する場合には、陽極30と陰極31とが交互に2層ずつ形成されているが、少なくとも一つずつが交互に配置されていればよく、絶縁層48を介

して陽極 30 あるいは陰極 31 のいずれかが連続して配置されていてもよい。

【0145】

そして、本実施の形態において、最初に形成される電極と次に形成される電極との間に位置する発光層および正孔輸送層は、ダメージを受けにくい高分子で構成するのがよい。なお、発光層のみの単層構造、発光層と電子輸送層の 2 層構造、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の 3 層構造の場合、これらの何れもの層を高分子で構成するのがよい。

【0146】

以上の説明において、露光光源である有機エレクトロルミネッセンス素子は直流駆動となっているが、交流電圧または交流電流、あるいはパルス波で駆動してもよい。

【0147】

そして、以上の説明においては本発明をカラー画像形成装置に適用した場合について説明したが、たとえばブラックなど単色の画像形成装置に適用することもできる。また、カラー画像形成装置に適用した場合、現像色はイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの 4 色に限定されるものではない。

【0148】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層から放射されて導波路の副走査方向の端面である光取り出し面から出射された光を露光光とする露光装置において、発光層の厚さを容易に厚くすることができるので、発光層の面積が大きくても異物や電極段差を原因として発生する短絡の可能性が低い、露光装置作製時の歩留まりが高く、長期安定性に優れた露光装置を実現できるという有効な効果が得られる。

【0149】

また、複数の発光層で発光が行われる構成とすることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きな露光装置作製時の歩留まりが高く、長期安定性に優れた露光装置を実現できるという有効な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 におけるカラー画像形成装置の構成を示す概略図

【図 2】

図 1 のカラー画像形成装置における露光部を詳しく示す説明図

【図 3】

図 1 のカラー画像形成装置における感光部を詳しく示す説明図

【図 4】

図 1 のカラー画像形成装置における現像部を詳しく示す説明図

【図 5】

図 2 の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子を示す断面図

【図 6】

図 2 の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す斜視図

【図 7】

図 2 の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子を示す平面図

【図 8】

図 2 の露光部の光源として用いられた変形例としての有機エレクトロルミネッセンス素子を示す断面図

【図 9】

図 2 の露光部の光源として用いられた他の変形例としての有機エレクトロルミネッセンス素子を示す断面図

【図 10】

本発明の実施の形態 2 におけるカラー画像形成装置の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子を示す断面図

【図 11】

本発明の実施の形態 3 におけるカラー画像形成装置の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子を示す断面図

【符号の説明】

6, 7, 8, 9 露光部 (露光装置)

6b, 7b, 8b, 9b 有機エレクトロルミネッセンス素子

29 導波路

30 陽極

31 陰極

32, 38, 39, 46, 50 発光層

33, 41, 43, 45, 49 正孔輸送層

34, 42, 44, 47, 51 電子輸送層

35 光取り出し面

36 角度変換部

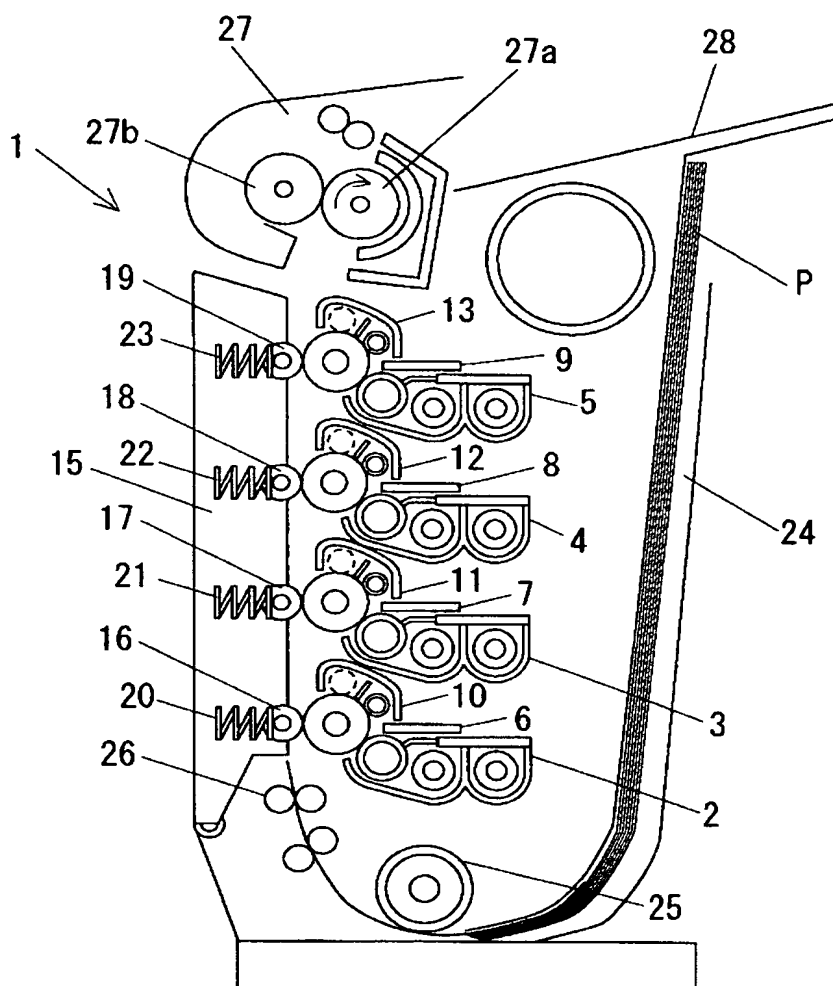
37 拡散抑制手段

40 電荷発生層

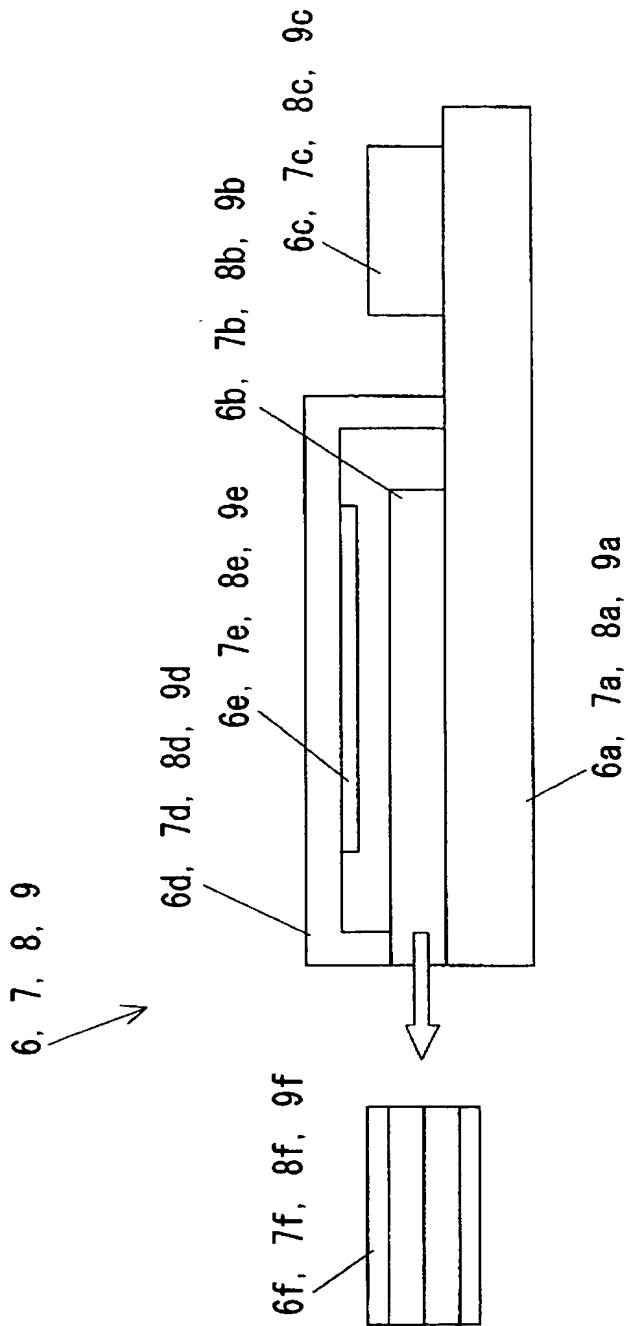
48 絶縁層

【書類名】 図面

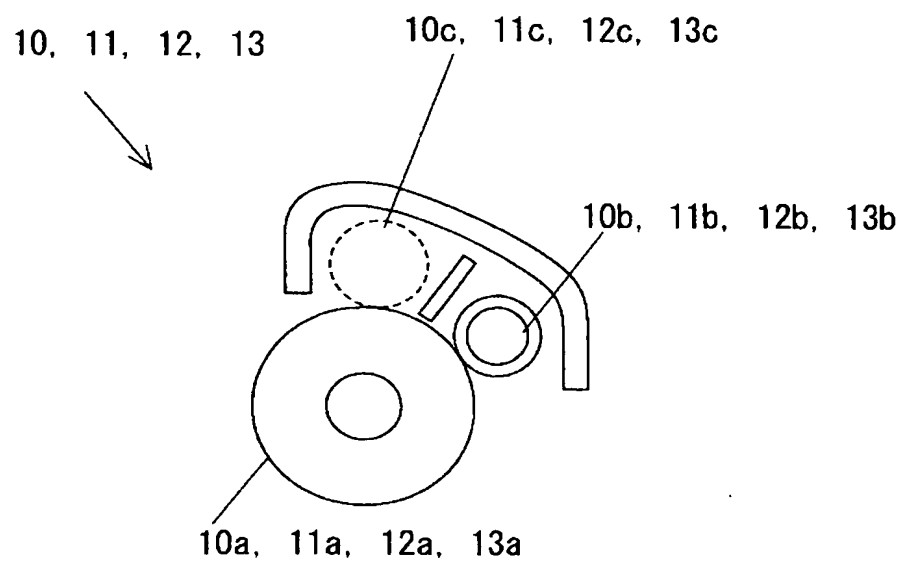
【図 1】



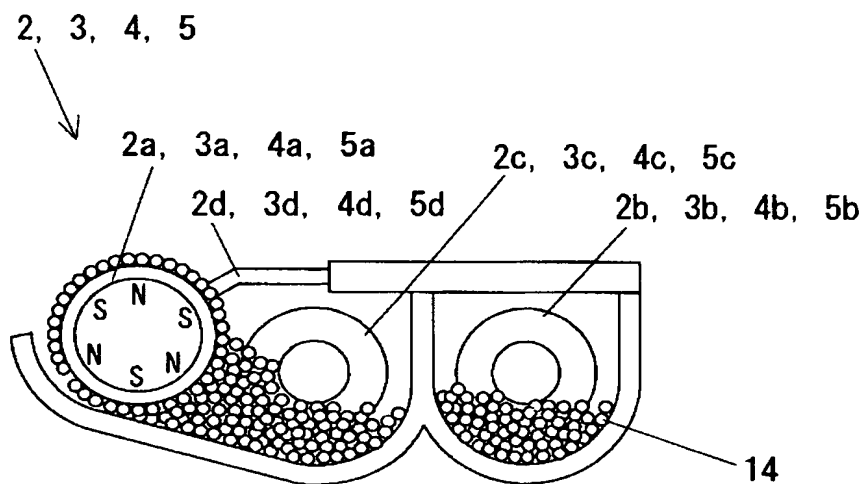
【図 2】



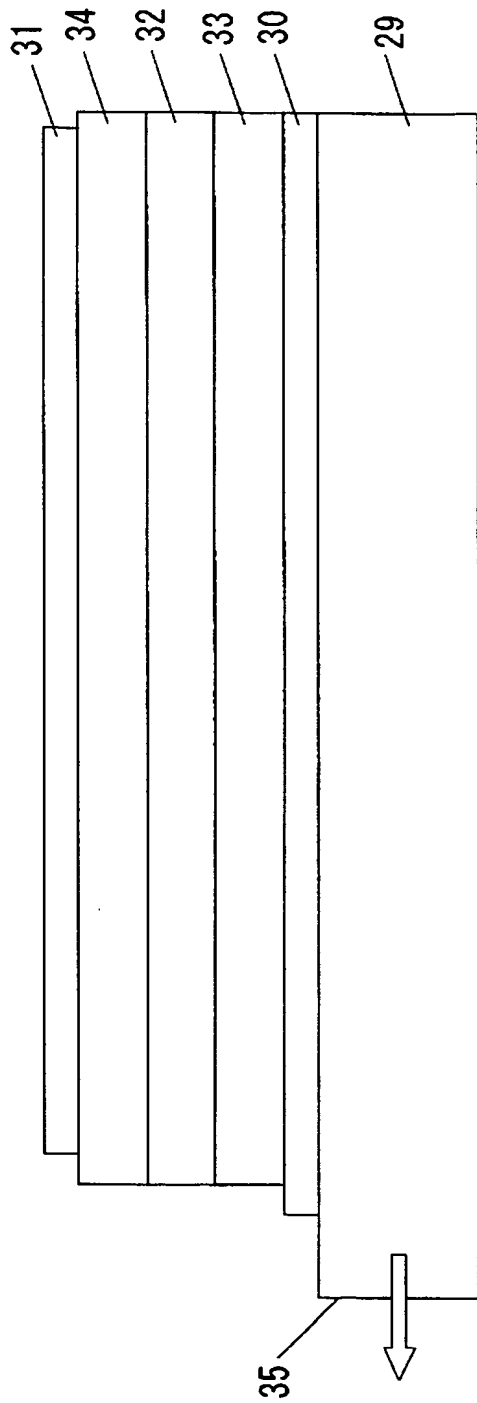
【図 3】



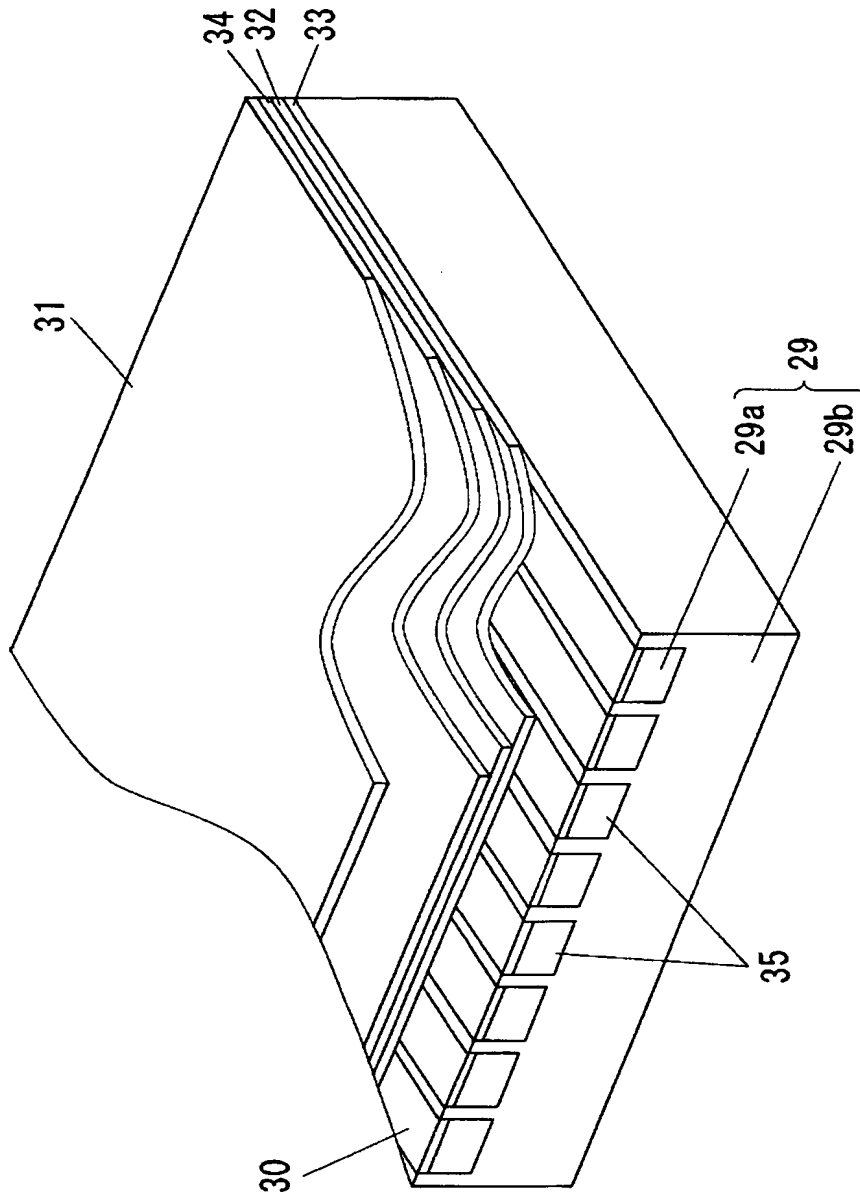
【図 4】



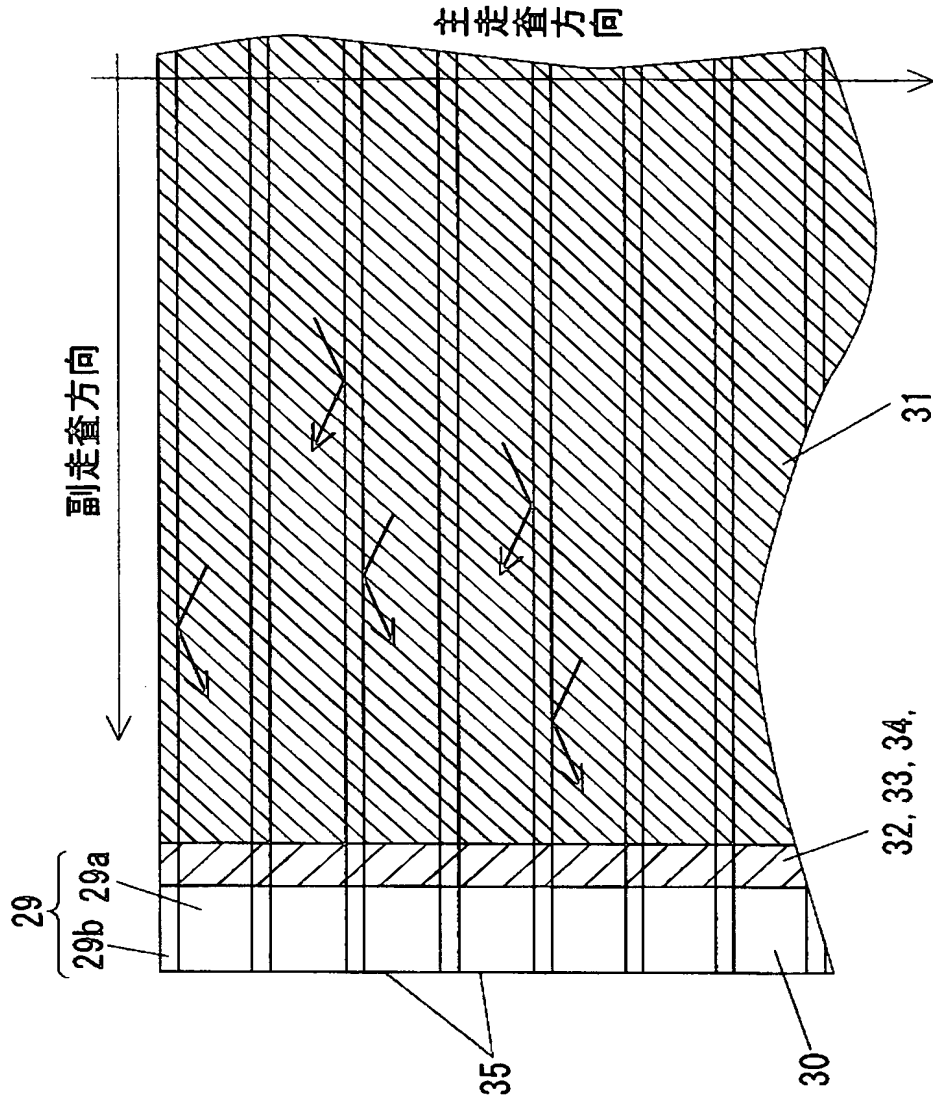
【図 5】



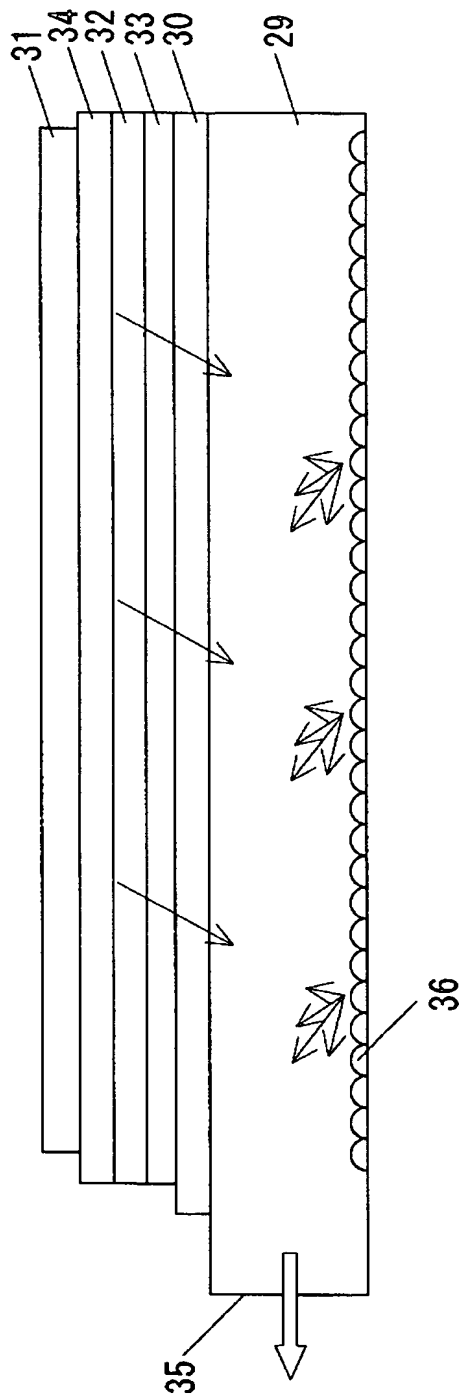
【図 6】



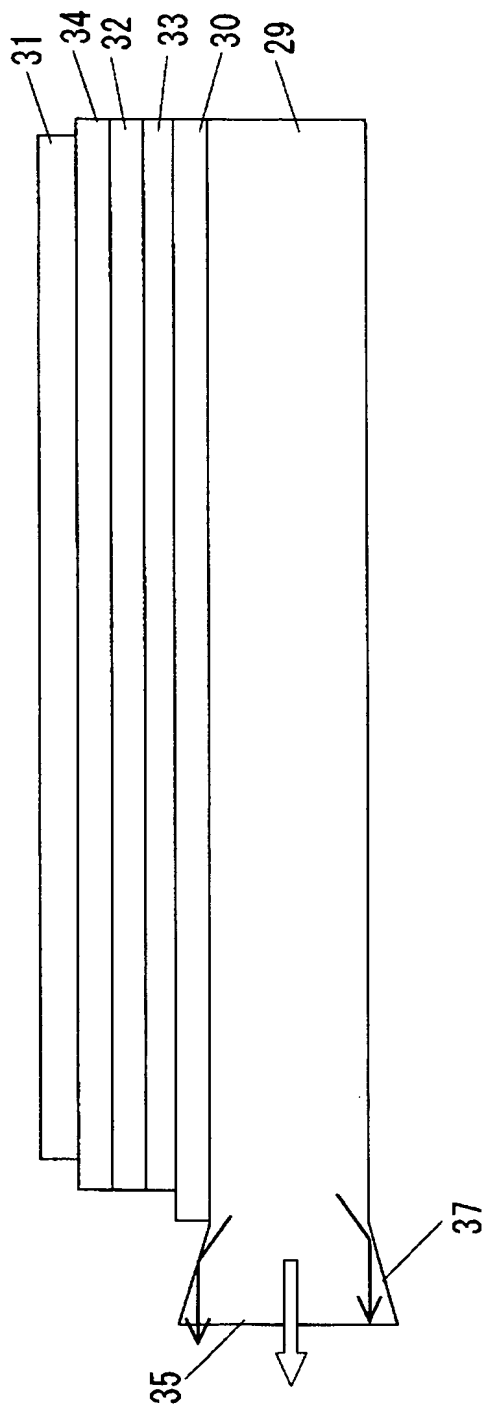
【図 7】



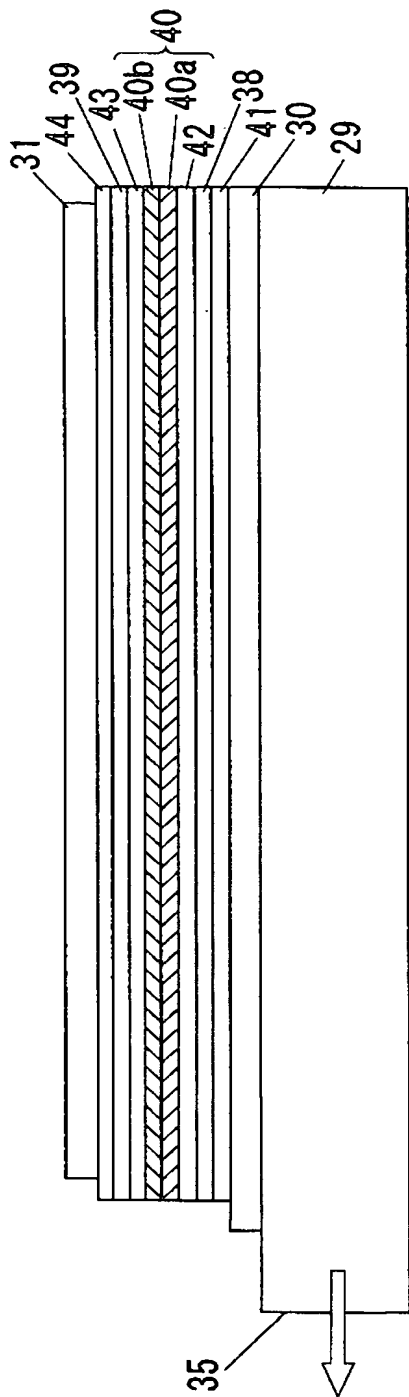
【図 8】



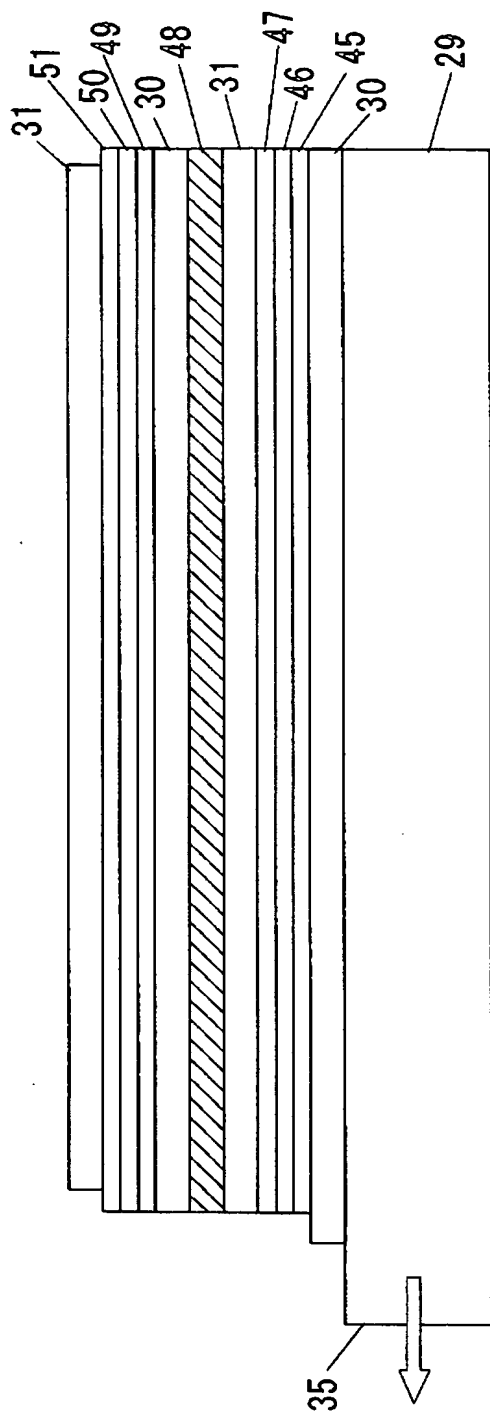
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 本発明は、導波路のような光学系を用いることによる小型で明るく長寿命といった特徴を損なうことなく、長期安定性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた露光装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、基板上に、少なくとも光源である有機エレクトロルミネッセンス素子と、副走査方向の端面が光取り出し面とされた導波路とを備え、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射されて導波路に入射し、光取り出し面から出射される光を露光光として用いる露光装置であって、有機エレクトロルミネッセンス素子は、少なくとも正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間に形成され、発光領域を有する発光層、を有し、発光層の厚さを電極の厚さよりも厚くした構成とした。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 3 - 1 9 4 2 1 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社